

DERWENT-ACC-NO: 2000-025023

DERWENT-WEEK: 200003

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Automation system with connection arrangement e.g. for adapting field bus-specific protocols to physical layer of local network

PATENT-ASSIGNEE: PHOENIX CONTACT GMBH & CO[PHOEN]

PRIORITY-DATA: 1998DE-2010482 (June 12, 1998)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|-----------------------|------------------|----------|-------|--------------|
| <u>DE 29810482 U1</u> | October 21, 1999 | N/A | 009 | H04L 012/413 |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|---------------|-----------------|----------------|---------------|
| DE 29810482U1 | N/A | 1998DE-2010482 | June 12, 1998 |

INT-CL (IPC): G06F013/38, G08C019/00 , H04L012/413 , H04L029/10

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 29810482U

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The system has a local network (30,32,34) based on Ethernet and several field bus components (10,20) using a field bus protocol and able to be connected to the network via an arrangement with a network-specific layer (60), a data security layer (70) associated with the field components, an interface layer and a layer for matching the data security layer to the network-specific physical layer.

DETAILED DESCRIPTION - An **INDEPENDENT CLAIM** is also included for a connection arrangement for adapting field bus-specific protocols to the physical layer.

USE - For automated production processes.

ADVANTAGE - Enables field bus components to be connected to high bandwidth local networks, especially to Fast Ethernet.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of two field bus components connected to a Fast-Ethernet via a connection module

Local network 30,32,34

Field bus components 10,20

Network-specific layer 60

Data security layer 70

CHOSEN- Dwg.1/3

DRAWING:

TITLE-TERMS: AUTOMATIC SYSTEM CONNECT ARRANGE ADAPT FIELD BUS
SPECIFIC PHYSICAL LAYER LOCAL NETWORK

DERWENT-CLASS: T01 W01 W05

EPI-CODES: T01-H07A; T01-H07P; W01-A03A1; W01-A06B5A; W01-A06F; W05-D07B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-018700



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **G brauchsmust rschrift**
⑩ **DE 298 10 482 U 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 04 L 12/413
G 06 F 13/38
G 08 C 19/00
// H04L 29/10

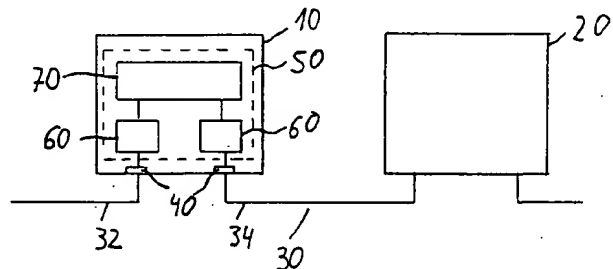
②① Aktenzeichen: 298 10 482.2
②② Anmeldetag: 12. 6. 98
④⑦ Eintragungstag: 21. 10. 99
④③ Bekanntmachung
im Patentblatt: 25. 11. 99

DE 298 10 482 U 1

⑦③ Inhaber:
Phoenix Contact GmbH & Co., 32825 Blomberg, DE

⑦④ Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner GbR, 65187
Wiesbaden

- ⑤④ Automatisierungssystem mit einer Anschaltvorrichtung zum Anpassen von feldbusspezifischen Protokollen an die physikalische Schicht eines lokalen Netzes
- ⑤⑦ Vorrichtung zum Anschalten einer ein Feldbusprotokoll anwendenden Feldbuskomponente (10, 20) an ein lokales Netz (30, 32, 34) auf der Grundlage von Ethernet, mit folgenden Merkmalen:
eine netzspezifische physikalische Schicht (60-64),
eine der Feldkomponente (10, 20) zugeordnete Datensicherungsschicht (70; 72-76),
eine die Datensicherungsschicht (70; 72-76) und die netzspezifische physikalische Schicht (60-64) verbindende Schnittstelle (65) und
eine Schicht (71) zum Anpassen der Datensicherungsschicht (70; 72-76) der Feldbuskomponente (10, 20) an die netzspezifische physikalische Schicht (60-64).



DE 298 10 482 U 1

15.05.98

98PH 1210DEG

Automatisierungssystem mit einer Anschaltvorrichtung
zum Anpassen von feldbusspezifischen Protokollen an
die physikalische Schicht eines lokalen Netzes

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anschalten einer ein Feldbusprotokoll anwendenden Feldkomponente an ein lokales Netz auf der Grundlage von Ethernet gemäß Anspruch 1 sowie ein Automatisierungssystem gemäß Anspruch 3, in dem Felbuskomponenten mittels dieser Vorrichtung an das Netz angeschaltet sind.

In der Automatisierungstechnik werden heute sogenannte Feldbussysteme als Verbindungstechnik zwischen den am Produktionsprozeß beteiligten Geräten eingesetzt. Diese Feldbussysteme arbeiten in der Regel mit Übertragungsraten < 10 Mbit/s. Durch die zunehmende Eindringung der Feldbussysteme in alle Bereiche der Automatisierungstechnik auf der einen Seite und der steigenden Leistungsfähigkeit der Steuerungssysteme auf der anderen Seite gibt es einen Bedarf an höherer Bandbreite für die Feldbussysteme. Auf dem Gebiet der Informationstechnik, insbesondere im lokalen Netzwerkbereich, existieren bereits Netze mit einer Bandbreite von 10 Mbit/s, die als Ethernet bekannt sind. Diese Netzwerktechnologie wird entsprechend dem ständig wachsenden Bandbreitenbedarf kontinuierlich weiterentwickelt. Es werden Übertragungsgeschwindigkeiten von 100 Mbit/s bei Ausdehnung bis 100 m unter Verwendung eines auf Kupfer basierenden Übertragungsmediums ermöglicht. Dieses Netz wird auch als Fast-Ethernet bezeichnet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein System bereitzustellen, mit denen es möglich ist, Feldbus-Komponenten an ein lokales

15.05.98

2

Netz hoher Bandbreite, insbesondere an das Fast-Ethernetz, anzuschalten.

Dieses Problem löst die Erfindung zum einen mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Demgemäß wird eine Vorrichtung zum Anschalten einer ein Feldbusprotokoll anwendenden Feldkomponente an ein lokales Netz auf der Grundlage von Ethernet bereitgestellt. Die Anschaltvorrichtung weist eine netzspezifische physikalische Schicht (diese entspricht der ersten Schicht des OSI-Referenzmodells), eine der Feldbuskomponente zugeordnete Datensicherungsschicht (diese entspricht der Schicht 2 des OSI-Referenzmodells), eine die Datensicherungsschicht und die netzspezifische physikalische Schicht verbindende Schnittstelle sowie eine Schicht zum Anpassen der Datensicherungsschicht der Feldbuskomponente an die netzspezifische physikalische Schicht auf.

Ein zweckmäßiges Netz bildet das Fast-Ethernet mit einer Übertragungsrate von 100 Mbit/s. In diesem Fall ist die physikalische Schicht entsprechend der Norm des Fast-Ethernets ausgebildet. Ein Vorteil hierbei ist, daß bereits eine bestehende, genormte physikalische Schicht (IEEE 802.3u-Norm) verwendet werden kann. Als Schnittstelle, die die netzspezifische physikalische Schicht und die Datensicherungsschicht verbindet, wird die ebenfalls bekannte, mediumunabhängige Schnittstelle (MII; Medium Independent Interface) gemäß der Norm IEEE 802.3u verwendet. Diese, die physikalische Schicht verwirklichenden Bausteine sind bereits preisgünstig am Markt verfügbar.

Bei den Feldbuskomponenten handelt es sich beispielsweise um Komponenten, die der für das Feldbussystem Interbus entwickelten Norm EN50258 genügen.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung wird ein Automatisierungssystem nach Anspruch 3 vorgeschlagen, in dem Feldbuskomponente mittels der oben beschriebenen Anschaltvorrichtung an das lokale Netz angeschaltet werden.

An dieser Stelle sei bereits erwähnt, daß die Anschaltvorrichtung als Modul ausgebildet sein kann, welches

16.05.98

in der anzuschaltenden Feldbuskomponente selbst implementiert ist. Darüber hinaus ist es denkbar, die Datensicherungsschicht und gegebenenfalls die Anpassungsschicht in der Feldbuskomponente und die physikalische Schicht zusammen mit der Schnittstelle in einer separaten, dem Netz zugeordneten Modul zu implementieren.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch zwei an ein Fast-Ethernet angeschaltete Feldbuskomponenten, in denen das erfindungsgemäße Anschaltmodul implementiert ist,
- Fig. 2 eine detailliertere Prinzipschaltung des erfindungsgemäßen Anschaltmoduls und
- Fig. 3 den detaillierten Aufbau der physikalischen Schicht des Fast-Ethernets.

Fig. 1 zeigt zwei Feldbuskomponenten 10 und 20, die in Serie an ein Fast-Ethernet 30 angeschaltet sind. Die Anschaltung der Feldbuskomponenten 10, 20 an den Fast-Ethernet 30 erfolgt beispielsweise über RJ45-Steckverbinder 40. Damit die bestimmte Feldbusfunktionen ausführenden Feldbuskomponenten 10 und 20 an dem Fast-Ethernet 30 betrieben werden können, enthält jede Feldbuskomponente 10, 20 eine Anschaltvorrichtung 50, auch Anschaltmodul genannt. Die Anschaltvorrichtung 50 weist für eine ankommende Leitung 32 und für eine abgehende Leitung 34 des Ethernets 30 jeweils eine getrennte physikalische Schicht 60 auf, die identisch ausgebildet sind. Es sei darauf hingewiesen, daß die Leitungen 32 und 34 bidirektional ausgebildet sein können. Die in Fig. 2 und 3 dargestellte physikalische Schicht 60 ist gemäß der Norm IEEE802.3u ausgebildet und daher bekannt. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Funktionseinheiten erübrigt sich daher. Der Vollständigkeit halber seien hier nur die wesentlichen Funktionseinheiten genannt: die mediumunabhängige Schnittstelle 61 (MDI; Medium

Dependent Interface), die die direkte Verbindung zum Fast-Ethernet 30 herstellt. Darüber hinaus umfaßt die physikalische Schicht 60 eine physikalische, mediumunabhängige Schnittstelle (PMD; Physical Medium Dependent) 62, eine allgemein mit PMA (Physical Medium Attachment) bezeichnete Funktionseinheit 63 sowie eine physikalische Codierungs-Unterschicht 64, der eine mediumunabhängige Schnittstelle MII (Medium Independent Interface) 65 folgt. Die mediumunabhängige Schnittstelle 65 stellt die Verbindung zur Datensicherungsschicht 70 her, die vorbestimmte Dienste für die Feldbuskomponente 10, 20 erbringt. Die normalerweise von der Datensicherungsschicht 70 kommenden Daten werden zu einem genormten, zu übertragenden Rahmen zusammengestellt, der aus einer Präambel, einem Start-Begrenzerfeld, einem Rahmentypenfeld, einem Rahmenlängenfeld, einem Header-Prüffeld, dem eigentlichen Datenfeld, einem D-Prüffeld und einem Endbegrenzerfeld besteht. Diese Daten werden schließlich über die physikalische Schicht 60 dem Fast-Ethernet 30 übergeben. Da es sich bei der Feldbuskomponente 10, 20 jedoch um keine Fast-Ethernet-kompatible Baugruppe handelt, ist eine Anpassungsschicht 71 erforderlich, die die von der Datensicherungsschicht 70 der Feldbuskomponente 10, 20 bereitgestellten Datenrahmen an den zu übertragenden Rahmen des Fast-Ethernets anpaßt. Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, umfaßt die Datensicherungsschicht 70 beispielsweise eine Mediums-Zugriffs-Steuerschicht (MAC, Medium Access Control) 72, eine Basis-Verbindungsschicht (BLL, Basic Link Layer) 73, eine periphere Datenverbindungsschicht (PDL, Peripheral Data Link) 74, eine periphere Netzwerkverwaltungsschicht 76 sowie als höchste Schicht eine Feldbuskomponente-spezifische Applikationsschicht 75. Es kann für die Funktionsfähigkeit der Anschaltvorrichtung 50 dahingestellt bleiben, ob die Anpassungsschicht 712 der Datensicherungsschicht 70 oder der physikalischen Schicht 60 zugeordnet werden soll.

Wir betrachten noch einmal Fig. 1. Grundsätzlich sieht das Fast-Ethernet eine stern-/linienförmige Verbindung

18.08.98

5

seiner Stationen vor. Für Feldbussysteme sind die Feldbuskomponenten 10 und 20 in bekannter Weise in Linie und mit einer aktiven Ankopplung zu verbinden. Somit bleibt auch die Notwendigkeit von mindestens zwei Schnittstellen pro Feldbuskomponente 10, 20 bestehen.

Dank der erfindungsgemäßen Anschaltvorrichtung 50 ist es möglich, spezielle, vom Ethernet abweichende Feldbusprotokolle so zu bearbeiten, daß diese, Feldbusprotokolle anwendenden Feldbuskomponenten 10, 20 an das Ethernet angeschaltet werden können.

Damit wird es erstmals möglich, Hochgeschwindigkeitsnetze, insbesondere das Fast-Ethernet, als Übertragungsmedium in Feldbussystemen auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik zu verwenden.

15.05.98

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Anschalten einer ein Feldbusprotokoll anwendenden Feldbuskomponente (10, 20) an ein lokales Netz (30, 32, 34) auf der Grundlage von Ethernet, mit folgenden Merkmalen:
eine netzspezifische physikalische Schicht (60-64),
eine der Feldkomponente (10, 20) zugeordnete Datensicherungsschicht (70; 72-76),
eine die Datensicherungsschicht (70; 72-76) und die netzspezifische physikalische Schicht (60-64) verbindende Schnittstelle (65) und
eine Schicht (71) zum Anpassen der Datensicherungsschicht (70; 72-76) der Feldbuskomponente (10, 20) an die netzspezifische physikalische Schicht (60-64).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Netz (30, 32, 34) ein Fast-Ethernet ist und daß die physikalische Schicht (60-64) entsprechend der Norm des Fast-Ethernets ausgebildet ist.
3. Automatisierungssystem umfassend
ein lokales Netz (30) basierend auf dem Ethernet und
mehrere an das Netz anschaltbare, ein Feldbusprotokoll anwendende Feldkomponenten (10, 20), die jeweils über eine Vorrichtung (50) nach Anspruch 1 oder 2 an das Netz anschaltbar sind.
4. Automatisierungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Netz (30) ein Fast-Ethernet ist, das ringförmig verkabelt ist.

Figure 1 is a schematic diagram of a system 10. The system 10 is represented by a large rectangle. Inside this rectangle, there is a dashed-line boundary 50. Within the dashed boundary 50, there is a horizontal rectangle 70 at the top, and two smaller vertical rectangles 60 positioned below it, one on the left and one on the right. The system 10 is connected to a base 30, which is a horizontal line at the bottom. Two vertical lines, labeled 32 and 34, connect the bottom of the system 10 to the base 30. A separate unit 20, represented by a large rectangle, is also connected to the base 30 by two vertical lines.

Fig. 2

18.08.98

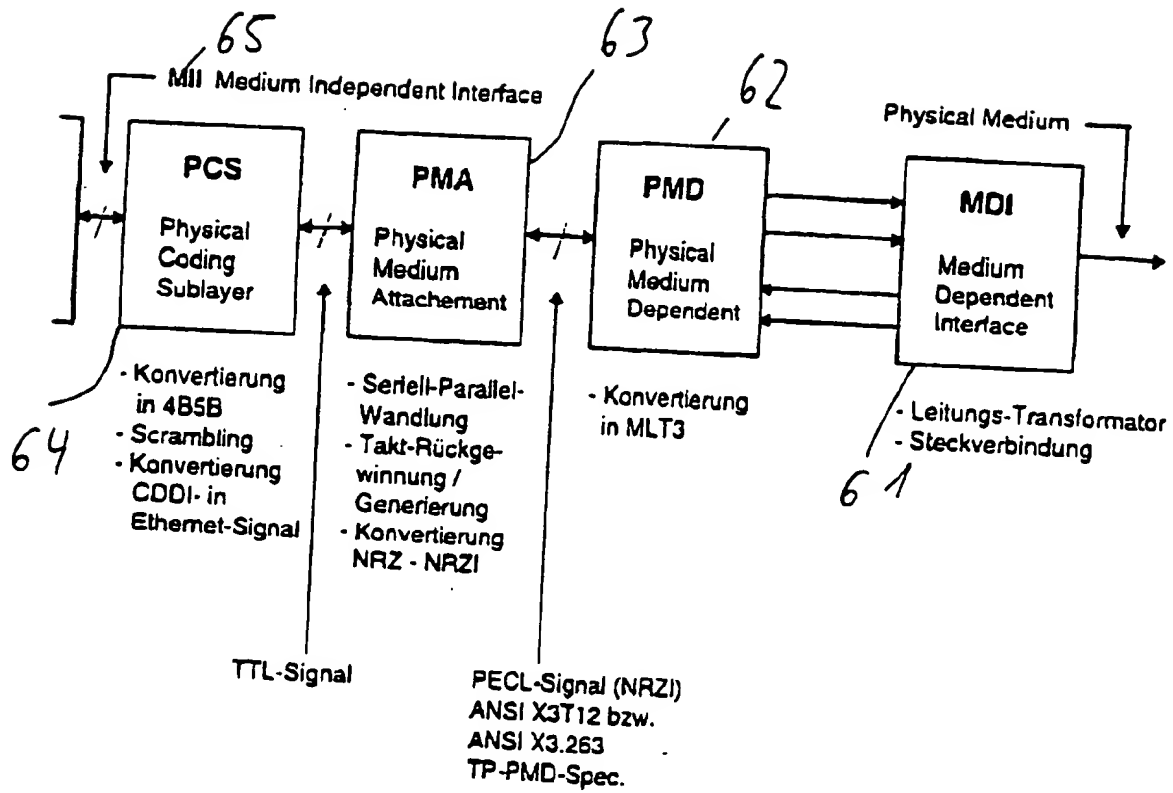


Fig. 3